

DERWENT-ACC-NO: 1989-343901

DERWENT-WEEK: 198947

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: High rigidity sliding part for bearing etc. -
consists of synthetic resin compsn. contg. titania
fibres and slide improving agent

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

Sliding part is formed of a synthetic resin compsn. consisting of
a thermoplastic resin, e.g., polyamide resin, polyacetal resin,
polycarbonate resin, etc., or a thermosetting resin, e.g., phenol resin, epoxy
resin, etc.,
contg. 5-50 wt.% titania fibres, e.g. of a dia. of 0.2-1 microns and
a length of 5-20 microns, together with an appropriate amt. of a slide
improver, e.g.,
fluoro resin powder, silicone powder, etc.

⑤ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月12日

F 16 N 15/00
C 08 J 5/04
5/16

7523-3 J

6845-4 F

8720-4 F 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 高剛性摺動材料

⑮ 特 願 昭63-80966

⑯ 出 願 昭63(1988)3月31日

⑰ 発 明 者 小 林 勇 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 久保田鉄工株式会社技術
開発研究所内⑰ 発 明 者 東 健 司 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 久保田鉄工株式会社技術
開発研究所内⑰ 発 明 者 牧 戸 勲 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 久保田鉄工株式会社技術
開発研究所内

⑰ 出 願 人 久保田鉄工株式会社 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

⑰ 代 理 人 弁理士 植木 久一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

高剛性摺動材料

2. 特許請求の範囲

合成樹脂にチタニア繊維を配合したものである
ことを特徴とする高剛性摺動材料。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、高剛性と摺動性の双方の特性が要求
される高剛性摺動材料に関するものである。

〔従来の技術〕

例えば歯車や軸受そのもの、或は軸受を一体化
したハウジング等の様に、高剛性及び摺動時の低
摩擦性が要求される高剛性摺動材料としては、合
成樹脂を母材としこれに各種強化繊維を配合した
繊維強化複合材料が広く用いられている。そして
この様な複合材料用強化材の1つとして、6チ
タン酸カリウム繊維やガラス繊維が知られてい
る。

しかしながら高剛性摺動材料として用いられて

きた従来の繊維強化複合材料においては、次に示
す様な問題点があり、これまでの複合材料は必ず
しも高剛性摺動材料としての最適特性を有してい
るとは言い難いのが現状である。

即ち例えば6チタン酸カリウム繊維を強化材と
して配合した複合材料では、摺動時の相手材が例
えば鉄鋼製品やA1製品の様な硬い金属材料の場
合には、動摩擦係数が高くなって自己及び相手材
の摩耗量がいずれも多くなる。又ガラス繊維を強
化材として配合した複合材料においては、自己の
摩耗量は少なくなるものの動摩擦係数が上記複合
材料よりも更に高くなり相手材を多く摩耗させ
る。更に前記6チタン酸カリウム繊維を配合した
複合材料においては、母材となる合成樹脂の種類
によっては、上記ガラス繊維強化複合材料よりも
更に摺動性が劣るという傾向が認められる。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明はこうした技術的課題を解決する為にな
されたものであって、その目的とするところは、
動摩擦係数が低く自己及び相手材の摩耗量を可及

的に少なくし得る様な高剛性摺動材料を提供する点にある。

【課題を解決する為の手段】

上記目的を達成し得た本発明の高剛性摺動材料とは、合成樹脂にチタニア繊維を配合した点に要旨を有するものである。

【作用】

本発明者らは、繊維強化複合材料の特性は強化繊維の特性によって左右されるとの観点から、従来より用いられてきた強化材の特性について検討した。それによると、強化材が6チタン酸カリウム繊維の場合は、該繊維のモース硬度が4と比較的低いので、相手材が金属材料の様に高硬度のときには簡単に摩耗してしまい、微細ではあるが少量の摩耗粉が発生し、ざらつき摩耗の状態となって相手材の摩耗量も多くなるものと考えられる。又強化材がガラス繊維の場合は、該繊維のモース硬度が6と比較的高くそれ自身はなかなか摩耗しないが、繊維径が太いことから比較的大きな摩耗粉が発生し、摺動時には研磨材を挟んだ様なざら

径であるので、マトリックスに対する分散性が良好であり、従って得られる複合材料は物性上の異方性が少なく、且つそりが少なく表面が平滑なものとなる。

尚本発明で用いるチタニア繊維は、水和チタン酸繊維を数百倍以上で加熱脱水することによって得られ、4塩化チタンを含有する塩化物溶融塩中で空気により酸化する方法によっても容易に得ることができる。又水和チタン酸繊維は、針状のチタン酸アルカリ（一般には焼成法やフラックス法によって得られる4チタン酸カリウム繊維）を水または酸溶液で水熱処理し、アルカリを除去する方法【柳田、清水、繊維学会誌、34(1978)、319】、板状のチタン酸アルカリ（一般にはメルト法で得た2チタン酸カリウム繊維）を酸水溶液で処理しアルカリを除去する方法【藤木、大板、窯業協会誌、90(1982)、19】、または3塩化チタン水溶液を空気中で酸化する方法【粉体粉末冶金協会、昭和55年度秋季大会講演概要集2-6、P86】、によって得られることが既に知られて

つき摩耗の状態になると考えられる。

そこで本発明者らは、硬度及び径が適当な繊維を強化材として配合すれば希望する繊維強化複合材料が得られるのではないかとこの着想に至り、種々検討を重ねた。その結果、チタニア繊維（酸化チタン繊維）が上記要求を満足する強化材であることを見出した。即ちチタニア繊維を強化材として配合した繊維強化複合材料は、これを摺動材として用いたときの動摩擦係数が小さくなって自己及び相手材の摩耗量が少なくなり、又摩擦熱による温度上昇も小さくなる。即ちチタニア繊維はその繊維径が前記チタン酸カリウム繊維と同程度であり、且つモース硬度は5であるので、摩耗粉が小さく且つ摩耗量も少なくなり、摺動抵抗（動摩擦係数）が小さくなる。そればかりでなく、チタニア繊維の弾性係数は前記6チタン酸カリウムの2倍、ガラス繊維の8倍もあるので、チタニア繊維を強化材として用いたときの繊維強化複合材料はより高い剛性を示すに至る。更にチタニア繊維はチタン酸カリウム繊維と同程度の微細な繊維

いる。

チタニア繊維の配合割合については、母材となる合成樹脂の種類によって異なるので何ら限定するものではないが、好ましいのは5～50重量%程度である。更に母材として用いる合成樹脂の種類についても何ら限定されるものではなく、例えばポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリプロピレン樹脂、ABS樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂等の熱可塑性樹脂、或はフェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等の熱硬化性樹脂が挙げられる。

尚摺動性改良剤（フッ素樹脂パウダー、シリコン、シリコンパウダー、ポリエチレン、鉱油、二硫化モリブデン等）を併用することは、本発明の摺動材料のより一層の摺動性改善を図る上で好ましい。

以下本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、下記実施例は本発明を限定するものではなく、前・後記の趣旨に徴して設計変更することはいずれも本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【実施例】

次に示す工程によって、チタニア繊維を製造した。

【I】原料調製

(1) チタン化合物：天然ルチルサンド（オーストラリア産）

<成分>（重量％）

TiO_2 : 95.6%, Fe_2O_3 : 0.6%,
P : 0.01%, S : 0.02%, ZrO_2 : 0.7%,
 Cr_2O_3 : 0.3%, SiO_2 : 0.8%,
 V_2O_5 : 0.7%, Nb_2O_5 : 0.3%,
 Al_2O_3 : 0.4%, MnO : 0.01%,
CaO : 0.03%, MgO : 0.03%, 残部は微量のCo、Ca等。

(2) カリウム化合物： K_2CO_3 （純度99.5

％）
得た。その直径は0.2～1 μm 、長さは5～20 μm である。

【V】脱カリウム処理

硫酸水溶液（5％）を洗液とし、これに上記で得た4チタン酸カリウム繊維を浸漬し（繊維1g／洗液10cc）、約60分を要して K^+ イオンを溶出させ、ついで水洗・乾燥した。

【VI】焼成処理

脱カリウム処理した繊維をアルミナるつばに入れ、400℃に設定された炉中に装入し、約0.5時間を要して焼成処理を完了した。

X線回折は、得られた繊維がチタニア繊維（アナターゼ相）であることを示していた。尚繊維形態は直径0.1～1 μm 、長さ5～20 μm であった。

母材としてナイロン66（Ny66）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリアセタール（POM）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、或はNy66にポリエチレン（PE）を混合した樹脂を用い、適当な表面処理

％）

(3) TiO_2/K_2O （モル比）：2.0

【II】加熱溶融

原料混合粉末を白金るつばに入れ、1100℃×40分間加熱した。

【III】急冷処理

溶融物を高速回転している金属双ロールに流下し、箔片状の固化物を得た。

その固化物はX線回折により非晶質であることを確認した。

【IV】焼成処理

上記非晶質固化物に、上記天然ルチルサンドを、 TiO_2/K_2O のモル比が3.0となるように混合し、ディスクミルで粉碎して均一な粉末混合物（平均粒径：5 μm ）となし、ついでその粉末混合物を、アルミナるつばに装入し、1000℃に0.5時間加熱保持した。

上記焼成処理物を、10倍量（重量比）の水に投入し、ミキサーにて15分間を要して解繊したのち、脱水・乾燥し、4チタン酸カリウム繊維を

をした前記チタニア繊維（実施例）、6チタン酸カリウム又はガラス繊維（比較例）を下記第1表に示す割合で前記母材に配合して各種の繊維強化複合材料を製造した。得られた各複合材料について、比重、引張り強さ、曲げ弾性係数を夫々ASTM D792、ASTM D638、ASTM D790に準拠して測定すると共に、鈴木式摩耗試験（応力 $P=10\text{ kgf/cm}^2$ 、速度 $V=30\text{ cm/sec}$ ）によって摺動性能を調査した。尚摺動性能については、相手材として表面粗度（Ra）0.50のS45Cステンレス鋼を用い、該相手材を1時間回転摺動した後の値を求めた。

その結果を第1表に併記するが、第1表中比重、引張り強さ及び曲げ弾性係数については母材としてNy66を配合したものは絶対値を示している。

（以下余



第 1 表

| No. | 配 合 割 合 (重量%) | 比 重 | 引 張 り 強 さ (kgf/cm ²) | 曲 げ 弾 性 係 数 (kgf/cm ²) | 摺 動 特 性 | | | | 備 考 |
|-----|------------------------------|------|--|--|---------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------|
| | | | | | 動摩擦係数 | 比摩耗量 (mm ³ /kgf·km) | 相手材比摩耗量 (mm ³ /kgf·km) | 摺動面樹脂温度 (℃) | |
| 1 | Ny66:70, チタニア繊維:30 | 1.41 | 1400 | 110000 | 0.26 | 0.34 | 0.002 | 56 | 実施例 比較例 |
| 2 | Ny66:70, 6チタン酸カリウム繊維:30 | 1.42 | 1320 | 95000 | 0.40 | 0.55 | 0.006 | 75 | |
| 3 | Ny66:70, ガラス繊維:30 | 1.36 | 1750 | 83000 | 0.60 | 0.38 | 0.010 | 90 | |
| 4 | PBT:70, チタニア繊維:30 | 1.59 | 1060 | 105000 | 0.25 | 0.15 | 0.001 | 52 | 実施例 比較例 |
| 5 | PBT:70, 6チタン酸カリウム繊維:30 | 1.61 | 1030 | 93000 | 0.39 | 0.23 | 0.001 | 73 | |
| 6 | PBT:70, ガラス繊維:30 | 1.52 | 1320 | 90000 | 0.56 | 0.18 | 0.012 | 86 | |
| 7 | POM:80, チタニア繊維:20 | 1.58 | 860 | 75000 | 0.30 | 0.42 | 0.002 | 60 | 実施例 比較例 |
| 8 | POM:80, 6チタン酸カリウム繊維:20 | 1.59 | 830 | 67000 | 0.43 | 0.65 | 0.003 | 80 | |
| 9 | POM:80, ガラス繊維:20 | 1.54 | 900 | 65000 | 0.70 | 1.62 | 0.015 | 102 | |
| 10 | PPS:60, チタニア繊維:40 | 1.76 | 1380 | 155000 | 0.28 | 0.48 | 0.001 | 58 | 実施例 比較例 |
| 11 | PPS:60, 6チタン酸カリウム繊維:40 | 1.79 | 1350 | 140000 | 0.37 | 0.83 | 0.002 | 72 | |
| 12 | PPS:60, ガラス繊維:40 | 1.66 | 1720 | 125000 | 0.58 | 0.65 | 0.012 | 90 | |
| 13 | Ny66:63:PE:7, チタニア繊維:30 | 1.38 | 1270 | 95000 | 0.11 | 0.05 | 0.001 | 42 | 実施例 比較例 |
| 14 | Ny66:63:PE:7, 6チタン酸カリウム繊維:30 | 1.39 | 1250 | 88000 | 0.16 | 0.08 | 0.002 | 47 | |
| 15 | Ny66:63:PE:7, ガラス繊維:30 | 1.34 | 1560 | 75000 | 0.25 | 0.07 | 0.002 | 56 | |

Ny66:三菱油化バーディッシュ(株) A-3W
PBT:ポリプラスチックス(株) ジュラネックス2002
POM:ポリプラスチックス(株) ジュラコンM-90
PPS:呉羽化学工業(株) フォートロンパウダー
PE:三井石油化学工業(株) リュブマーレ-5000パウダー

6チタン酸カリウム繊維:大塚化学(株) ティスモD
ガラス繊維:日本硝子繊維(株) 直径11μm
長さ3mm, チョップドストランド

第1表の結果から明らかであるが、チタニア繊維を強化材として用いた繊維強化複合材料(実施例)は、動摩擦係数が低いため自己及び相手材の摩耗量が少なくなっているのが理解される。又母材を共通にして強化材を相違させてその特性を比較したものを見ても明らかな様に、チタニア繊維を配合したものは6チタン酸カリウムやガラス繊維を配合したものに比べて高い剛性を有している。

〔発明の効果〕

以上述べた如く本発明によれば、強化材としてチタニア繊維を用いて複合材料とすることによって、動摩擦係数が低く且つ自己及び相手材の摩耗量を可及的に少なくし得た高剛性摺動材料が実現できた。

出願人 久保田鉄工株式会社

代理人 弁理士 植木久一

代理人 弁理士 浅草栄三

